

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-165107

(43)Date of publication of application : 10.06.1994

(51)Int.Cl.

H04N 5/91  
 G09G 5/00  
 H04N 5/93  
 H04N 7/137  
 H04N 11/04

(21)Application number : 04-317267

(22)Date of filing : 26.11.1992

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

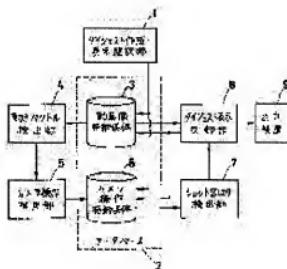
(72)Inventor : GOSHIMA YUKIE  
 FUJIMOTO MAKOTO

## (54) AUTOMATIC DISPLAY DEVICE FOR DYNAMIC IMAGE DIGEST

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To display a digest matched with user's intention at the time of photographing by estimating camera operation executed at the time of photographing in order to quickly and simply recognize the content of a video photographed by a video camera or the like and determining the selecting/displaying method of a display image based upon the division of camera operation.

**CONSTITUTION:** Prior to digest display, a motion vector detecting part 4 detects a motion vector from a video signal recorded in a dynamic image storing medium 3 and a camera operation estimating part 5 estimates camera operation executed at the time of photographing by using the motion vector and records the estimated result in a camera operation storing medium 6. In the case of displaying the digest, a shot division detecting part 7 detects the division of camera operation based upon the camera operation recorded in the medium 6 and a digest display control part 8 determines a display image or a display method from the detected result. The display image is transferred from the medium 3 to an output device 9 and displayed as a digest.



l

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-165107

(43)公開日 平成6年(1994)6月10日

(51)Int.CL <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 N 5/91	Z 4227-5C			
	L 4227-5C			
G 09 G 5/00	A 8121-5G			
H 04 N 5/93 7/137	Z 4227-5C			

審査請求 未請求 請求項の数1(全10頁) 最終頁に統く

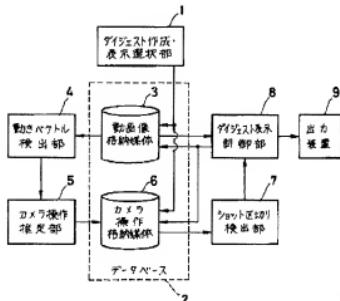
(21)出願番号	特願平4-317267	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成4年(1992)11月26日	(72)発明者	五島 雪絵 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72)発明者	藤本 真 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 武田 元敏

## (54)【発明の名称】 動画像ダイジェスト自動表示装置

## (57)【要約】

【目的】 ビデオカメラなどで撮影された映像の内容を短時間、かつ簡単に把握するための、撮影時に行われたカメラ操作を映像信号から推定し、カメラ操作の区切りを基に表示画像の選択、表示方法の決定を行うことにより、撮影時のユーザーの意図に合わせたダイジェストの表示を可能にする。

【構成】 ダイジェスト表示の前に、動きベクトル検出部4は動画像格納媒体3に記録されている映像信号から動きベクトルを検出し、カメラ操作推定部5では動きベクトルを用いて、撮影時行われたカメラの操作を推定しカメラ操作格納媒体6に記録する。ダイジェストを表示する場合は、カメラ操作格納媒体6に記録されたカメラ操作を基に、ショット区切り検出部7においてカメラ操作の区切りを検出し、その結果からダイジェスト表示制御部8において、表示画像または表示方法を決定する。表示画像は動画像格納媒体3から出力装置9に転送され、ダイジェストとして表示される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダイジェストの作成モードと表示モードをユーザの入力によって設定するダイジェスト作成・表示選択部と、カメラにより撮像された画像を蓄積する動画像格納媒体と、前記ダイジェスト作成・表示選択部において前記作成モードが設定されているとき、前記動画像格納媒体からの映像信号を用いて画面内の動きベクトルを求める動きベクトル検出部と、前記動きベクトル検出部の出力を用いて入力画像の撮影時のカメラ操作を推定するカメラ操作推定部と、前記カメラ操作推定部の出力を蓄積するカメラ操作格納媒体と、前記ダイジェスト作成・表示選択部において前記表示モードが設定されているとき、前記カメラ操作格納媒体からカメラ操作の情報を読み込んで操作の区切りを検出するショット区切り検出部と、前記ショット区切り検出部の出力に基づき表示する画像の選択、または表示方法の決定を行うダイジェスト表示制御部と、選択された画像を表示する出力装置を有することを特徴とする動画像ダイジェスト自動表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビデオカメラなどで撮影された映像の内容を短時間、かつ簡単に把握するための動画像ダイジェスト自動表示装置に関するものである。

## 【0002】

【從来の技術】 従来、動画像の内容を短時間で把握する手段としては、VTRの早送り再生やフレームを均等に間引いて表示したり、ジョグシャトルダイヤルなどの可変速再生を用いて表示速度を手動で調整する方法があつた。

【0003】 また、TV番組などのダイジェスト版を作成する方法としては、例えば特開平3-90968号公報に開示されているように、予めユーザが画像を見て判断した優先度をフレームごとに割り当てることにより、指定時間内に収まるダイジェストの作成方法が推奨されている。ここで優先度は、ある画像をダイジェストとして優先的に表示して欲しい場合、ダイジェストに長時間表示して欲しい度合などの、ユーザが感じる重要度の尺度とする。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、早送り再生は画像内容に關係なくフレームを均等に間引くため、必要なフレームが省かれたり、反対に不要のフレームが表示されたりという問題点があった。

【0005】 一方、可変速再生ではユーザの興味や理解度に適応した速度で画像を表示できるが、長時間にわたる動画像もすべて手動で操作しなければならないという問題点があった。

【0006】 また、予めユーザが判断した優先度をフレ

ームごとに割り当てる手法は、他の人に概要を説明する目的には役立つが、テープに何が録画されていたか知りたいというような用途に対しては、割り当て作業中に目的を果たしてしまうので、ダイジェストを作る意味がなくなってしまう。

【0007】 本発明は、かかる点に鑑み、動画像の区切りを自動的に検出し、区切りに基づいてダイジェストの表示方法を制御することにより、手作業なしで画像内容の把握しやすい映像のダイジェストを表示する動画像ダイジェスト自動表示装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明における動画像ダイジェスト自動表示装置は、ダイジェストの作成モードと表示モードをユーザの入力によって設定するダイジェスト作成・表示選択部と、カメラにより撮像された画像を蓄積する動画像格納媒体と、前記ダイジェスト作成・表示選択部において前記作成モードが設定されているとき、前記動画像格納媒体からの映像信号を用いて画面内の動きベクトルを求める動きベクトル検出部と、前記動きベクトル検出部の出力を用いて入力画像の撮影時のカメラ操作を推定するカメラ操作推定部と、前記カメラ操作推定部の出力を蓄積するカメラ操作格納媒体と、前記ダイジェスト作成・表示選択部において前記表示モードが設定されているとき、前記ショット区切り検出部の出力に基づき表示する画像の選択、または表示方法の決定を行うダイジェスト表示制御部と、選択された画像を表示する出力装置を有することを特徴とする。

## 【0009】

【作用】 本発明によれば、画像の映像信号からズーミング、パンニングなどの撮影時のカメラ操作を推定し、カメラ操作に応じて表示画像を選択することにより、予めカメラ操作の切り替わりごとに画像を所定時間表示するような、ユーザの撮影意図を反映した表示が可能になります。内容を把握しやすいダイジェストを表示することができる。

【0010】 また、映像信号から自動的に表示画像の選択を行えるので、予め優先度を割り当たり、ダイジェスト表示時に手動で優先度を操作するなどの手間がなく、早送り再生と同様の手軽さで画像内容を知ることができる。

## 【0011】

【実施例】 図1は本発明の一実施例における動画像ダイジェスト自動表示装置の構成を示すブロック図である。本装置はデータベース1と、ダイジェスト作成時に動作する部分、表示時に動作する部分に分かれている。ここでデータベース1は、ビデオカメラで撮影された画像が記録されている動画像格納媒体3と、撮影時に行われたと推定されるカメラ操作を記憶するカメラ操作格納媒体6

の2つから構成されている。また、ダイジェスト作成時に動作する部分は、ユーザの入力によって「作成」または「表示」のモードを設定するダイジェスト作成、表示選択部1(以下、単に選択部という)と、この選択部1において「作成」モードが設定されているとき、動画像格納媒体3からの映像信号を用いて画面内の動きベクトルを求める動きベクトル検出部4と、この動きベクトル検出部4の出力を用いて入力画像の撮影時のカメラ操作を推定するカメラ操作推定部5と、このカメラ操作推定部5の出力を蓄積するカメラ操作格納媒体6とで構成される。

【0012】また、ダイジェスト表示時に動作する部分は、選択部1において「表示」モードが設定されているとき、カメラ操作格納媒体6からカメラ操作の情報を読み込んで操作の区切りを検出するショット区切り検出部7と、このショット区切り検出部7の出力に基づきダイジェストとして表示する画像の選択、または表示方法の決定を行うダイジェスト表示制御部8と、このダイジェスト表示制御部8で選択された動画像格納媒体3における画像をダイジェストとして表示する出力装置9とで構成される。

【0013】次に本実施例の動作の概要を説明する。

【0014】本実施例は、ダイジェストの作成と表示という2つの処理からなっており、ダイジェスト表示の前に、予め「ダイジェスト作成」の処理を行なう必要がある。ダイジェスト作成の処理では、ダイジェストの画像を選択する際に必要な撮影時のカメラ操作を推定する。ダイジェスト表示時には、データベースに記録されたカメラ操作に応じてダイジェストを表示する。ここでのカメラ操作は、「パンニング」、「ズーミング」などのカメラの方向や位置、画角を変化させる操作およびその組み合せとする。

【0015】まず、ダイジェスト作成の処理について説明する。ダイジェスト作成の処理はデータベース2とその左側に示す各部で行われる。

【0016】選択部1において「作成」モードが設定されると、動画像格納媒体3は動きベクトル検出部4に対\*

**本実施例で格子点位置での動きベクトルは、各格子点の周辺で複数の代表点を**

**選び、代表点マッチングにより求める。図2(b)は図2(a)の格子点(i,j)近傍**

**を拡大した図であり、格子点とその周辺の(2·m+1)·(2·n+1)個の代表点の位置**

**関係を示す。以下、格子点(i,j)の代表点のうち、水平、垂直方向にそれぞれ**

**k, l番目のものを、**

**代表点(i,j,k,l) ( -m≤k≤m, -n≤l≤n )**

**と呼ぶ。図2(b)からわかるように、代表点(i,j,0,0)は格子点(i,j)に等しい。**

【0022】図3は図1に示す動きベクトル検出部4の50構成を示すブロック図であり、図3において、41はパン

\*して読み出しを開始し、カメラ操作格納媒体6はカメラ操作推定部5からの書き込み可能状態となる。動きベクトル検出部4では動画像格納媒体3から映像信号を入力し、画面内の所定位置の局所的な動きベクトルを検出する。検出された動きベクトルはカメラ操作推定部5に入力され、撮影時に行われたカメラの操作が推定され、パンニング、ズーミングなどの各操作量が検出される。検出された操作量はカメラ操作格納媒体6に記憶される。

【0017】一方、ダイジェスト表示の処理は、データベース2とその右側に示す各部で行われる。

【0018】選択部1において「表示」モードが設定されると、動画像格納媒体3はダイジェスト表示制御部8に対して読み出しが可能になり、カメラ操作格納媒体6はショット区切り検出部7に対して読み出しを開始する。

ショット区切り検出部7は、カメラ操作格納媒体6からのカメラ操作を用いてズーミングの開始、パンニングの終了などの、カメラ操作の区切りとなるフレームを検出する。ダイジェスト表示制御部8では、ショット区切り検出部7で得られた区切りを基に、ダイジェストとして表示する画像とその表示方法を決定する。表示される画像は動画像格納媒体3から出力装置9に送られ、ダイジェストとして表示される。

【0019】次に各ブロックにおける動作の詳細を説明する。

【0020】まず、動きベクトル検出部4の動作を説明する。図2は本ブロックにおいて検出する動きベクトルの画面内での位置を説明するための図である。図2(a)は全面面で水平、垂直方向にM、N本の直線を格子状に配列した図であり、M·N個の交点は検出すべき動きベクトルの位置を示している。以下、M·N個の交点を格子点と呼び、水平、垂直方向で各々 i, j 番目の格子点を、

格子点(i, j) (1 ≤ i ≤ M, 1 ≤ j ≤ N)

と呼ぶ。

【0021】

【外1】

5

ドパスフィルタ(BPF)で動画像格納媒体3からの映像信号を帯域ローバスする。42は代表点記憶部、43はマッチング部、44は代表点位置記憶部である。

【0023】図3に示す動きベクトル検出部4による動きベクトルを求める方法を説明する。

【0024】動きベクトル検出部4の入力は動画像格納媒体3からの映像信号であり、rフレームに1回(r:所定数)入力されるように設定されているとする。ここで、ある時刻tの画像を第0フレーム目の画像とし、以後、時刻(t+ $\tau$ )の画像を第(30- $\tau$ )フレーム目の画像\*10すなわち、代表点(i,j,k,l)の値

$$Y(i, j, k, l) = I(pos_x(i, k), pos_y(j, l))$$

$$1 \leq i \leq M, 1 \leq j \leq N, -m \leq k \leq m, -n \leq l \leq n$$

$pos_x(i, k)$ : 代表点(i, j, k, l)のx座標

$pos_y(i, k)$ : 代表点(i, j, k, l)のy座標

が記憶される。

マッチング部43は、BPF41からBPF処理後の画像I(x, y)を、代表点値記憶部42からrフレーム前の代表点の値Y(i, j, k, l)を入力し、代表点マッチングにより各格子点での動きベクトルを求める。すなわち、格子点(i, j)に関する。

$$\sum_k \sum_l (Y(i, j, k, l) - I(pos_x(i, 0) + g, pos_y(j, 0) + h))$$

【0028】が最小となるg, hを(2·G)・(2·H)の範囲内(-G ≤ g ≤ G, -H ≤ h ≤ H)で探索することにより、動きベクトル(g, h)が求められる。

【0029】代表点値記憶部42の内容は、マッチング部※  
 $pos_x(i, j, k, l)$ ,  $pos_y(i, j, k, l)$

$$1 \leq i \leq M, 1 \leq j \leq N, -m \leq k \leq m, -n \leq l \leq n$$

【0031】を用いて、第Rフレーム目のBPF処理後の画像の代表点での値を記録する。

【0032】以上のようにして、入力された画像とrフレーム前の画像の2枚の画像から動きベクトルを求めることができる。

【0033】次にカメラ操作推定部5において、動きベクトルからカメラ操作を推定する方法を説明する。

【0034】動画像から推定できるカメラ操作は、カメラの水平、垂直方向の変化(パンニング、チルティング)、カメラの画角の変化(ズーミング)、カメラの水平・垂直・前後の位置の変化(トラッキング、ブーミング、ドリーリング)などが考えられる。本実施例では簡単のため、パンニング、チルティング、ズーミングの3種類の操作を推定する方法を説明する。

【0035】まず、上記3種類のカメラ操作によってカメラ撮像面に投影された点がどのように移動するかを考

\*と呼ぶことにする。

【0025】今、第Rフレーム目の画像が入力されたものとする。入力画像は、まずBPF41においてBPF処理される。ここで座標位置(x, y)でのBPF処理後の画像の値をI(x, y)とする。

【0026】一方、代表点値記憶部42は、rフレーム前すなわち第(R-r)フレーム目のBPF処理後の画像の代表点の値が記憶されている。

【0027】

【外2】

※43の処理が終了した後、更新される。具体的には、代表点位置記憶部44において記憶されている代表点の座標

30 【0030】

【外3】

$pos_x(i, j, k, l)$ ,  $pos_y(i, j, k, l)$

$$1 \leq i \leq M, 1 \leq j \leq N, -m \leq k \leq m, -n \leq l \leq n$$

える。図4はカメラの撮像面と被写体の位置関係を示す図であり、カメラの空間の3次元座標を(x, y, z)で表し、撮像面上の2次元座標を(x, y)で表している。また、カメラの位置を3次元座標の原点Oとし、カメラの光軸をz軸とする。撮像面はz=F(P:焦点距離)に位置し、被写体の任意の点の座標u=(x1, y1, z1)が撮像面の座標U1=(X1, Y1)に投影されることを示している。ここで被写体の座標と撮像面上の座標との関係は、

【0036】

【数1】

$$X1 = F \cdot x1 / z1$$

$$Y1 = F \cdot y1 / z1$$

【0037】図4の座標を用いて、まずズーミングによる被写体の座標の撮像面上の移動を考える。図5(a)は焦点距離の変化によって起こるズーミングを示したもの

50 である。同図のように焦点距離がFからF'に変化した

とき、 $u_1$ の被写体の投影が座標 $U_1 = (X_1, Y_1)$ から座標 $U_2 = (X_2, Y_2)$ に移動する。

【0038】ただし、(数1)から $U_2$ は

$$U_2 = U_1 \cdot F' / F = f \cdot U_1$$

ただし、 $f = F' / F$

を満たす。

【0039】同様にして図5(b)を用いてパンニング、チルティングの場合を考える。パンニング、チルティングはそれぞれカメラをy軸、x軸について回転する操作に等しい。同図のようにカメラがx軸について $\theta_x$ だけ回転した場合、被写体の空間での座標 $u_1$ は $u_3$ に移動する。ただし、 $u_3$ は(数2)を満たす。

【0040】

【数2】

$$u_3 = u_1 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta_x & -\sin \theta_x \\ 0 & \sin \theta_x & \cos \theta_x \end{bmatrix}$$

【0041】 $x$ に関する回転角 $\theta_x$ が十分小さいと仮定すると、移動後の撮像面上の座標 $U_3 = (X_3, Y_3)$ に対して(数1)の関係から、

$$X_3 = X_1, Y_3 = Y_1 + F \cdot \theta_x$$

の関係が導かれる。これを一般化すると、 $x$ 軸、 $y$ 軸にに対してともに回転するカメラ操作の場合、任意の座標の操作前後の関係は、

$$U^r \circ s^a i, j = U_i, j + v_i, j$$

との誤差

$$E(f, P) = \sum (U^r i, j (f, P) - U^r s^a i, j)^2$$

【0047】が最小になるようなズーム要素 $f$ 、回転ベクトル $P$ を求めればよい。誤差 $E$ はこのズーム要素 $f$ 、

回転ベクトル $P$ に関して2次式なので、誤差 $E$ を最小と

$$E_i, j < U^r s^a i, j, U_i, j > - < U_i, j < U^r s^a i, j, \Sigma i, j U_i, j > / M/N$$

$$f = \frac{- \Sigma i, j < U^r s^a i, j, U_i, j > - < U_i, j U_i, j > / M/N}{\Sigma i, j < U_i, j, U_i, j > - < U_i, j U_i, j > / M/N}$$

$$P = (\Sigma i, j U^r s^a i, j - f \cdot \Sigma i, j U_i, j) / M/N$$

【0049】と決まる。ただし $< \cdot, \cdot >$ は内積を示す。したがって、カメラ操作推定部5では、動きベクトル検出部4から動きベクトル $v_i, j$ と格子点位置 $U_i, j$ を入力し、(数3)によってズーム要素 $f$ 、回転ベクトル $P$ を計算することにより、ズーミング、パンニング、チルティングの操作量を推定する。求められたズーム要素 $f$ 、回転ベクトル $P$ はカメラ操作格納操作6に送られ記録される。

【0050】図6は図1に示すショット区切り検出部7

$$* U_3 = U_1 + P$$

ただし、 $P = (px, py)$

$px, py$ :  $x$ 軸、 $y$ 軸の回転成分

と表すことができる。

【0042】以上のことからズーミング、パンニング、チルティングを合成した一般的なカメラ操作に対して、カメラ操作前後の座標 $U_1 = (X_1, Y_1), U' = (X', Y')$ は

$$U' = f \cdot U + P$$

を満たすことがわかる。以後 $f$ をズーム要素、 $P$ を回転ベクトルと呼ぶ。

【0043】したがって、ズーム要素 $f$ と回転ベクトル $P$ を求めるにより、カメラの操作量を推定することができるようになる。

【0044】以下に、動きベクトル検出部4で求めた動きベクトルから、ズーム要素と回転ベクトルを推定する方法を説明する。ここで、図2に示す格子点 $(i, j)$ に関して、位置 $(2$ 次元座標 $)$ を $U_i, j$ 、動きベクトル検出部4で求められた動きベクトルを $v_i, j$ とする。

【0045】今、ズーム要素 $f$ 、回転ベクトル $P$ のカメラ操作が起こったとき、格子点 $(i, j)$ は、

$$U' i, j (f, P) = f \cdot U_i, j + P$$

の位置に移動するはずである。したがって実際に起こったカメラ操作のズーム要素 $f$ 、回転ベクトル $P$ を推定するには、実際に移動した位置

【0046】

【外4】

によるズーム要素 $f$ 、回転ベクトル $P$ は意に、

【0048】

【数3】

回転ベクトル $P$ に関して2次式なので、誤差 $E$ を最小と

$$\Sigma i, j < U^r s^a i, j, U_i, j > - < U_i, j < U^r s^a i, j, \Sigma i, j U_i, j > / M/N$$

求められるズーム要素 $f$ 、回転ベクトル $P$ は

$$f = \frac{- \Sigma i, j < U^r s^a i, j, U_i, j > - < U_i, j U_i, j > / M/N}{\Sigma i, j < U_i, j, U_i, j > - < U_i, j U_i, j > / M/N}$$

【0049】と決まる。ただし $< \cdot, \cdot >$ は内積を示す。したがって、カメラ操作推定部5では、動きベクトル検出部4から動きベクトル $v_i, j$ と格子点位置 $U_i, j$ を入力し、(数3)によってズーム要素 $f$ 、回転ベクトル $P$ を計算することにより、ズーミング、パンニング、チルティングの操作量を推定する。求められたズーム要素 $f$ 、回転ベクトル $P$ はカメラ操作格納操作6に送られ記録される。

【0050】図6は図1に示すショット区切り検出部7

の構成を示すブロック図であり、図6において、71は操作量記憶部で、第Rフレーム目の画像に対するカメラの操作量 $f(R), px(R), py(R)$ がそれぞれ記録されている。

72は変動検出部で、 $f, px, py$ に対するフレーム前の画像と現在入力中の画像の操作量の差の絶対値 $|f(R) - f(R+r)|, |px(R) - px(R+r)|$

$|py(R) - py(R+r)|$ を求める。73は判定部で、変動検出部72からの3つの出力 $(f, px, py)$ を閾値設定部74から閾値と比較する。閾値設定部74は判定部73で

用いられる閾値をユーザ入力により設定し、閾値の変更はここで行う。

【0051】まず、図6に示すショット区切り検出部7の動作の概要について説明する。このブロックはダイジェスト表示のモードに入ったとき、カメラ操作格納媒体6からズーム要素f、回転ペクトルPを読み込み、ショットの区切りを検出する。ここでショットは、例えば被写体にズームアップして撮影するアップショット、遠くの風景を撮影するロングショットなどの連続するカメラ操作をひとまとめてした動画像の単位を示す。したがってショットの区切りはズーミングの開始点、パンニングの終了点などのカメラ操作の変化点を見ることによって検出できる。

【0052】ただし、推定されるズーム要素f、回転ペクトルPには、撮影者が意図的に行ったカメラ操作の他に、カメラのわずかなぶれなどを含んでいるため、カメラ操作の急激な変化だけを検出する。すなわち、カメラの変化点をズーム要素fまたは回転ペクトルPがある閾値以上変化する時点とする。

【0053】今、操作量記憶部7Iには、第Rフレーム目の画像に対するカメラの操作量f(R)、px(R)、py(R)がそれぞれ記憶されているとする。カメラ操作格納媒体6はeフレームごとにカメラ操作が記録されているので、カメラ操作格納媒体6から第(R+r)フレーム目の画像のカメラ操作、f(R+r)、px(R+r)、py(R+r)を読み込む。

【0054】変動検出部72はf、px、pyそれぞれに対して、rフレーム前の画像と現在入力中の画像の操作量の差の絶対値、|f(R)-f(R+r)|、|px(R)-px(R+r)|、|py(R)-py(R+r)|を求める。判定部73は、変動検出部72からの3つの出力をユーザ入力により設定された閾値設定部74からのそれぞれの閾値と比較する。3つの操作量の差の絶対値のうち、少なくとも1つが閾値以上のとき、(R+r)フレーム目にカメラ操作が変化した、すなわちショットの区切りであると判定する。第Rフレームの操作量が変動検出部72で用いた後、操作量記憶部7Iの内容は更新され、f(R+r)、px(R+r)、py(R+r)が記憶される。

【0055】以上がフレームの画像に対するショット区切り検出部7の動作である。次に、実際の例でショット区切りを検出する手順を説明する。図7は実際の操作量の時間変化の一例である。図7の横軸はフレーム番号、(a)、(b)、(c)はそれぞれf、px、pyに対応しており、上段は各操作量、下段は変化量を示している。また、下段の水平方向に引かれた2つの破線は各操作量の閾値である。変化量が閾値の範囲を超えたフレーム番号には矢印を付けてあり、(d)の黒丸印に示すように、5つのショット区切りが検出されている。

【0056】以上のように、操作量の変化量を閾値と比較することにより、ショットの区切りを検出できる。

【0057】図8は図1に示すダイジェスト表示制御部8の構成を示すブロック図であり、図8において、8IはカウンタB2のカウント制御部、83は動画像格納媒体3の画像を表示するかどうかを決定する画像選択部、84は動画像格納媒体3とカメラ操作格納媒体6に対して第Rフレーム目の処理が終了したことを知らせ、次のフレームの画像に対する処理を開始する同期部である。

【0058】また前記カウンタB2は自然数の値を1つ記憶するメモリであり、初期値として0が設定されている。

【0059】以下に、ショットの区切りごとに所定フレーム数の画像を選択しダイジェストとして表示する方法を説明する。ここで、カウンタB2は初期値として0が設定されているものとし、また現在、ショット区切り検出部7で処理したカメラ操作は、第Rフレーム目の画像に対応するものとする。

【0060】まず、カウンタ制御部8Iは、ショット区切り検出部7から、第Rフレーム目がショット区切りかどうかの判定結果を入力する。判定結果が“ショット区切りではない”的とき、カウンタB2の値を1つデクリメントとする。ただし、カウンタB2の内容が0のときは、そのままの値0を保持させる。

【0061】カウンタ制御部8Iの処理が終わると、画像選択部83において画像を表示するかどうかを決定する。すなわち、カウンタB2の内容が0よりも大きいとき、第Rフレームの画像を表示画像として選び、動画像格納媒体3からの映像信号を出力装置9に転送する。出力装置9では送られた映像をダイジェストとして表示する。その後、同期部84は動画像格納媒体3とカメラ操作格納媒体6に対して、第Rフレーム目の処理が終了したことを知らせ、次のフレームの画像に対する処理を開始する。

【0062】上記処理を図7の例に対して行うと、図7(e)のようにダイジェストとして選択された期間の画像が表示される。ただし、1の値をもつフレームの画像がダイジェストとして表示されることを示す。

【0063】以上のように、撮影時のカメラ操作を推定しカメラ操作の区切りに基づいて表示する画像を選択することにより、ユーザの撮影意図に基づくダイジェスト表示が行える。

【0064】なお、上記実施例では代表点マッチングによって動きベクトルを検出したが、ブロックマッチングや特徴点マッチングなどの手法を用いても同様である。

【0065】また、上記実施例ではカメラの操作推定をズーミング、パンニング、チルティングの3つの操作に限定して行ったが、ドリーミングなどの他の操作を推定しても同様である。

【0066】また、上記実施例ではダイジェストの表示方法として、ショット区切りごとに所定時間画像を表示

する方法を説明したが、画面を多分割してショット区切りの画像を1画面上で同時に表示するなどの方法をとっても同様である。

### [0067]

【発明の効果】以上説明したように本発明の動画像ダイジェスト自動表示装置は、画像の映像信号からズームイング、パンニングなどの撮影時のカメラ操作を推定し、カメラ操作に応じて表示画像を選択することにより、ユーザの撮影意図を反映した表示が可能になり、内容の把握しやすいダイジェスト表示が可能となる。

【0068】さらに映像信号から自動的に表示画像の選択を行えるので、予め優先度を割り当てたり、ダイジェスト表示時に手動で優先度を操作するなどの手間がなく、画像内容の把握が早送り再生と同様の簡単操作で見える動画像ダイジェスト自動表示装置を提供できる。

### 【図の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における動画像ダイジェスト自動表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の動きベクトル検出部の動作を説明する図であり、(a)は動きベクトル検出部において動きベクトルを検出する格子点の位置を示す説明図、(b)は1つの格子点に対する代表点の位置を示す説明図である。

【図3】図1の動きベクトル検出部の構成を示すブロック図である。

【図4】カメラの撮像面と被写体の位置関係を示す説明

図である。

【図5】カメラの撮像面と被写体の位置変化を説明する図であり、(a)はズーミングの場合、(b)はパンニング、チルティングの場合を示す。

【図6】図1のショット区切り検出部の構成を示すブロック図である。

【図7】図6の操作量の時間変化の一例を示す図であり、(a)はズーム要素  $f$  とその変動量の一例図、(b)は回転ベクトル  $P$  の  $x$  成分  $px$  とその変動量の一例図、(c)は回転ベクトル  $P$  の  $y$  成分  $py$  とその変動量の一例図、(d)はショットの区切り点を示す図、(e)はダイジェストとして選択される画像の期間を示す図である。

【図8】図1のダイジェスト表示制御部の構成を示すブロック図である。

### 【符号の説明】

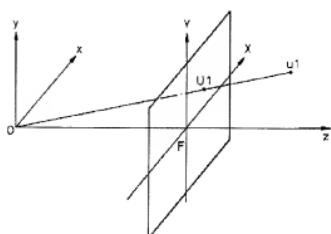
- 1…ダイジェスト作成・表示選択部、 2…データベース、 3…動画像格納媒体、 4…動きベクトル検出部、 5…カメラ操作推定部、 6…カメラ操作格納媒体、 7…ショット区切り検出部、 8…ダイジェスト表示制御部、 9…出力装置、 41…バンドパスフィルタ(BPF)、 42…代表点記憶部、 43…マッチング部、 44…代表点位置記憶部、 71…操作量記憶部、 72…変動検出部、 73…判定部、 74…閾値設定部、 81…カウンタ制御部、 82…カウンタ、 83…画像選択部、 84…同期部。

【図2】

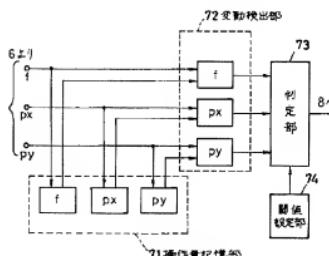
$$f = \frac{\sum_{i,j} \langle U^r * * ^t i,j, U_1,j \rangle - \langle \sum_{i,j} \langle U^r * * ^t i,j, \sum_{i,j} U_1,j \rangle \rangle / M/N}{\sum_{i,j} \langle U_1,j, U_1,j \rangle - \langle \sum_{i,j} U_1,j, \sum_{i,j} U_1,j \rangle / M/N}$$

$$P = (\sum_{i,j} U^r * * ^t i,j - f \cdot \sum_{i,j} U_1,j) / M/N$$

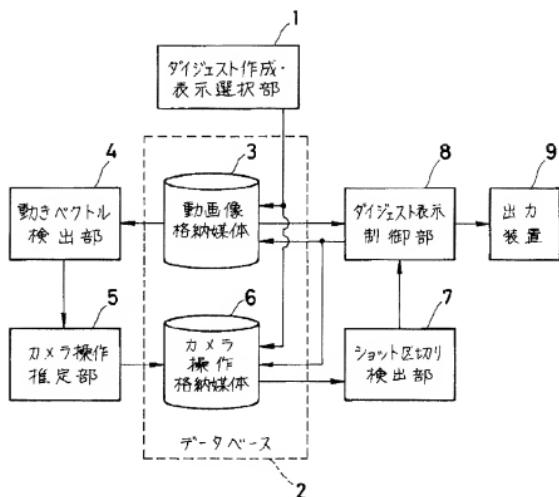
【図4】



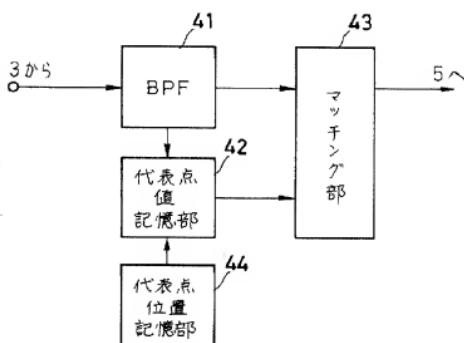
【図6】



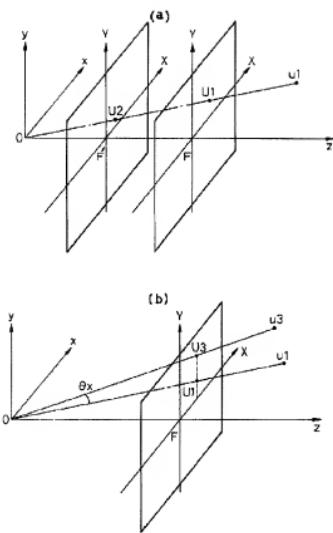
【図1】



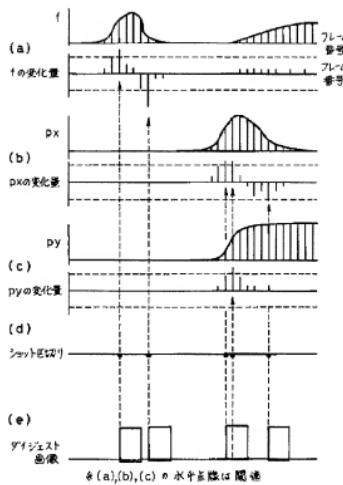
【図3】



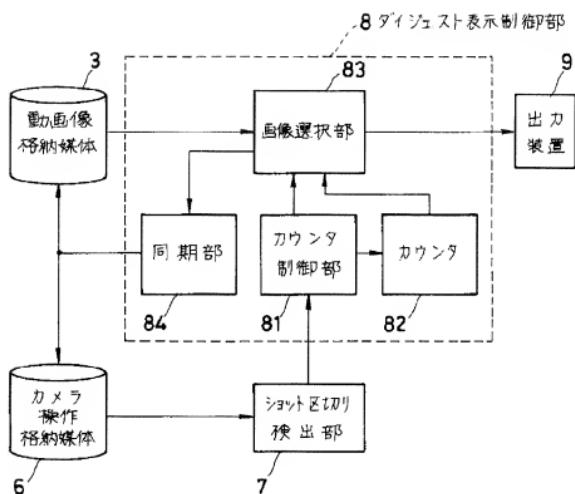
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H 04 N 11/04

識別記号 序内整理番号

B 7337 5C

F I

技術表示箇所